જળસુત્રો

શુદ્ધિ અને સાત્વિક છે જળ -
નાખશો ના કચરો ને મળ
જળ વિના જીવન સુકાય -
જળ બચે, જીવન લહેરાય
ટીપે ટીપે સરોવર ભરાય -
ટીપે ટીપે ખાલી પણ થાય
ટીપે ટીપે સરોવર ભરાય -
એ ટીપાં શીદને વેડફાય ?
ભૂગર્ભ જળ જો ઊંડા ગયાં-
સુખના દહાડા જતા રહ્યાં.
વૃક્ષોને પ્રેમથી ઉછેરો -
પાણીનો બગાડ અટકાવો
પાણી પ્રાણી કેરો પ્રાણ -
પાણીની બચત - પ્રાણોનું દાન
જો પાણી જાય એળે -
તો દુઃખ આવે આપ મેળે
પાણી બચાવો - શાણપણ બતાવો .

બાળકો અને પાણી

જોસ એલસ્ટગીસ્ટ
રજૂઆતઃ અરવિંદ ગુપ્તા અનુવાદઃ દીપ્તિ રાજુ

શિશુ મિલાપ, વડોદરા

'શિશુ મિલાપ'એ 'સહજ' ટ્રસ્ટનો એક શૈક્ષણિક કાર્યક્રમ છે. વડોદરા શહેરનાં તકવંચિત બાળકોમાં કામ કરવાની સાથે સાથે સદ્સાહિત્ય પ્રસાર, શૈક્ષણિક રમકડાંનું વેચાણ, પ્રકાશન, અધ્યેતા કેન્દ્રી વિજ્ઞાન શિક્ષણ કાર્યક્રમ હેઠળ શાળાઓમાં વિજ્ઞાન શિક્ષણ જેવા કામો શિશુ મિલાપ કરે છે.

આ ચોપડીનું હિન્દીમાં પ્રકાશન "ભારત જ્ઞાન વિજ્ઞાન સમિતિ" દ્વારા રાષ્ટ્રીય સાક્ષરતા મિશનના સહયોગથી થયેલું.

'જન વાંચન આંદોલન' હેઠળ પ્રકાશિત આ ચોપડીઓનો હેતુ ગામડાંના લોકો અને બાળકોમાં વાંચવા લખવા પ્રત્યે રસ પેદા કરવાનો છે.

બાળકો અને પાણી : Children and water

જોસ એલસ્ટગીસ્ટ : Jos Elstgeest

રજૂઆત: અરવિંદ ગુપ્તા
અનુવાદ : દીપ્તિ રાજુ

(C) સાભાર યૂનેસ્કો / એન.બી.ટી.

લેસર ગ્રાફીક્સ : અક્ષર નિર્માણ, અમદાવાદ.

મુદ્રક: હિંગળાજ પ્રિન્ટર્સ, અમદાવાદ.

પ્રકાશન : ફેબ્રુઆરી ૨૦૦૦

કિંમત : ૫.૦૦ રૂપિયા

પ્રકાશક
શિશુમિલાપ,
૧ શ્રી હરી એપાર્ટમેન્ટ,
એક્સપ્રેસ હોટલ પાછળ,
અલકાપુરી,
વડોદરા-૩૯૦ ૦૦૭
ફોન: ૦૩૬૫ -૩૪૨૫૩૯.

બાળકો અને પાણી

જોસ એલસ્ટગીસ્ટ ○ અનુવાદ : દીપ્તિ રાજુ

બાળકો અને પાણી

પ્રસ્તાવના

પાણી બધે મળે છે. પાણી જેવી સામાન્ય વસ્તુ વડે પણ વિજ્ઞાનના અનેક રસપ્રદ પ્રયોગો થઈ શકે છે. જે બાળકોને પ્રશ્નો પૂછવાનું અને જવાબો શોધવાનું ગમે છે તેમને માટે તો પાણી એક અચરજ પમાડનારી વસ્તુ છે. પાણીની રમત બાળકોને પ્રિય છે. રમતાં રમતાં પાણીના અનેક ગુણધર્મોની ખબર પડે છે. શરૂઆતના જાત અનુભવો બાદ જ અઘરા વૈજ્ઞાનિક સત્યો તરફ જવાય છે. પાણીથી વસ્તુઓ ભીની થાય છે, તે કદાચ પહેલો અનુભવ હશે. પરંતુ પાણીની કોઈ વસ્તુ સાથે ચોંટવાની શક્તિ તેની વિશિષ્ટ અણુરચનાને કારણે છે, તે સમજવા અનેક અનુભવો અને ઉંડા ચિંતનની જરૂર પડશે.

પ્રાથમિક શાળાના બાળકો માટે પાણીના અનેક પ્રયોગ સરળતાથી મળતા સાદા સાધનો વડે કરી શકાય છે. પાણીના પ્રયોગ માટે સાધન-સરંજામ ભેગો કરવો એ પોતે જ એક પડકારરૂપ કામ છે. એક શિક્ષક અને તેના બાળકોએ વાંસ ફાડીને અને કેળના પાનની વચ્ચેની જગ્યાનો ઉપયોગ કરી પાણીની પાઈપ લાઈન બનાવેલી! તેની મદદ વડે જુદા જુદા ક્યારાઓમાં પાણી પહોંચાડ્યું. આમ તેઓએ વ્યવહારિક પ્રશ્ન ઉકેલ્યો. આ ચોપડીની મદદથી કેટલાક પ્રયોગો - પ્રવૃત્તિ અને કેટલીક ગણતરીનાં કામો બાળકો કરી શકશે. કેટલાક પ્રયોગોમાં, જેમ કે અલગ-અલગ આકૃતિઓની હોડી બનાવવામાં કાળજીપૂર્વક કામ કરવું પડશે.

પાણીનું વિજ્ઞાન સમજવા માટે અહીં અપાયેલ પ્રવૃત્તિ અનુભવના આધારે આપી છે. ઉદાહરણ તરીકે પાણીની સપાટીનું ખેંચાણ (પૃષ્ઠતાણ) લો. સપાટીના ખેંચાણને કારણે જ પેપર-ક્લિપ તરી શકે છે. પરંતુ તેના વિશે બાળકો કદાચ સ્પષ્ટ રીતે સમજી ન પણ શકે. જેમ જેમ બાળકો પ્રયોગો કરીને તેના વિશે ચર્ચા કરશે તેમ તેમ તેમને સમજાતું જશે. અનુભવ અને તેના પર વિચાર એમ કરવાથી જ વૈજ્ઞાનિક સત્યો સમજાતાં જશે.

બાળકો ધીરે ધીરે પોતાના અનુમાનો, માન્યતાઓ, અવલોકનો અને તેના પરિણામો વચ્ચે સંબંધ શોધશે. જો આપણે આમ કરીશું તો તેનું પરિણામ શું આવશે? આ પ્રકારની અટકળો લગાવશે. આ રીતથી તેમને એક તરફથી પ્રવૃત્તિ કરવાનો તો બીજી તરફ જાતે અનુભવી સમજવાનો આનંદ મળશે. આ પ્રયોગોને કારણે તેમની વિચારવાની અને સવાલો ઉકેલવાની શક્તિ વિકસશે. આમ થવાથી તે ભવિષ્યમાં આવતા પડકારોને સારી રીતે સમજી શકશે અને તેનો સામનો કરી શકશે.

પાણીની આ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા બાળકો વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિના એક મહત્ત્વના પાસાને સમજશે અને તે છે અલગ અલગ ઘટકોને ઓળખવા, તેનો ઉપયોગ કરવો અને તેને નિયંત્રિત કરવા. આ ક્ષમતાનો વિકાસ ભણાવવાથી ન થાય. એ તો જાતે કરવાથી જ થાય.

એક પ્રયોગમાં જુદા જુદા પદાર્થોની જુદી જુદી આકૃતિઓને પાણીમાં જુદી જુદી રીતે તરાવવાનું કહ્યું છે. કેટલીક વસ્તુઓને ઉંડા પાણીમાં તો કેટલીકને સપાટી પર. કોઈ ડૂબે છે, કોઈ તરે છે. તેનું બાળકો વર્ણન કરશે. પદાર્થના ગુણધર્મો તેનાથી સમજાશે.

એક પાઠમાં જુદા જુદા ટીપાં, જુદી જુદી સપાટી પર, જુદી જુદી ઉંચાઈએથી પડવા દઈ તેનું પરિણામ જૂએ છે. તો વળી બીજા પાઠમાં પાણી ક્યારે કેટલું ઉંચે ચઢે છે તે બાળકો માપે છે.

આમ સૂક્ષ્મ અવલોકન કરવું, માપવું, અવલોકન નોંધવું, કોઠા કે આલેખ બનાવવા કે ચિત્રો મારફતે વસ્તુ સમજાવવાની ક્ષમતા બાળકો મેળવે છે.બાળકો કરે, જૂએ અને નોંધે એટલું જ પ્રાથમિક કક્ષાએ પૂરતું છે.

બાળકો અને પાણી

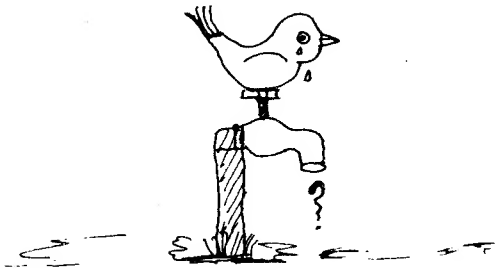
શું તમે ક્યારેય કોઈ નદી કે પાણીના ખાડામાં લાકડી કે સૂકી ડાળી નાખી છે ? તે કેવી રીતે બહાર આવે છે ? શું તમે પાણીમાં બનતા અને અથડાતા ગોળાકાર તરંગોને જોયા છે ? બહારની તરફ જતા અને અંદરની તરફ પાછા ફરતા તરંગો એક-બીજાને મળે છે ત્યારે શું થાય છે ?

શું તમે કોઈ પાણી ભરેલા ખાડામાં ક્યારેય પડ્યા છો ? કે પછી તમે પાણી ભરેલા ખાડામાં છપાક કરીને પગ માર્યો છે? (અને ત્યારે તમારી મા તમારી પાસે જ હતી ?)

65 ટકા

શું તમે ક્યારેય ભીની માટીના લાડુ - પેંડા બનાવ્યા છે ?
તમે ક્યારેય પાણીને કાચના વાસણમાં ઉકળતું જોયું છે ?
તમે ભારે વરસાદમાં ક્યારેય નહાયા છો ?
તમે ક્યારેય વહેતા પાણીમાં કાગળની હોડી તરાવી છે ?
શું તમે ક્યારેય વિચાર્યું છે કે
આપણે પાણીની કેટલી બધી જરૂર છે ?
આપણી આસપાસ કેટલું પાણી છે ?
આપણે રોજ કેટલું પાણી વાપરીએ છીએ ?
આપણા શરીરમાં કેટલો ભાગ પાણી છે ?

હવે તમે સમજી ગયા હશો કે આ ચોપડી શા માટે લખવામાં આવી છે.

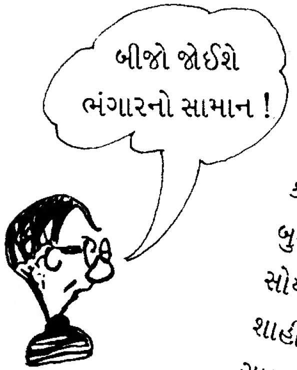


શું શું સામાન જોઈશે ?

પહેલાં જોઈશે **પાણી**. ફરી જોઈશે **પાણી.**

અને છેલ્લે પણ જોઈશે **પાણી.**

અને તેની સાથે સાથે બીજા પ્રવાહી જેવા કે કેરોસિન, સરસવનું તેલ, શાહી, અને પાણીમાં નાખવા માટે વસ્તુઓ જેવી કે : મીઠું, સાબુ, ખાંડ, ડિટરજંટ, રંગ વગેરે અને પાણીમાં તરાવવા કે ડૂબાડવા



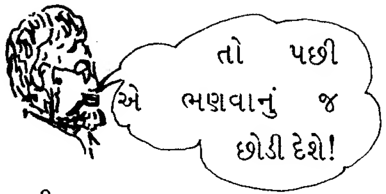
ડબ્બા, ઢાંકણા
જગ, શાહીની ટોટી
બાલદી, થાળી
પાઈપ, નળી
કપ, લોટો
બુચ, પિન
સોય, દોરો
શાહીચૂસ કાગળ
ગાળણપત્ર
છાપું, વપરાયેલ બ્લેડ
પ્લાસ્ટિકની થેલી,
એલ્યુમિનિયમનું પતરું,
પ્લાસ્ટિસીન,
માપપટ્ટી, ચમચો,
લાકડાના ટુકડા,
સ્પંજ, કાપડના ટુકડા,
ટુવાલ અને છેલ્લે
સફાઈ કરવા મસોતું અને ઝાડુ!

શું તમને ખબર છે કે જૂની પ્લાસ્ટિકની શીશીઓ અને ધારા કે ફુટીના ડબ્બામાંથી તમે અનેક ઉપયોગી સાધનો બનાવી શકો છો ? તેને કાતરથી કાપી લાંબા, પહોળા ડબ્બા બનાવી શકો. તેનાથી જ તમે માપકપાત્ર, હોડી, કપ, પાણી છાંટવાની ઝારી, વર્ષામાપક અને ન જાણે કેટલીયે રસપ્રદ વસ્તુ બનાવી શકો.

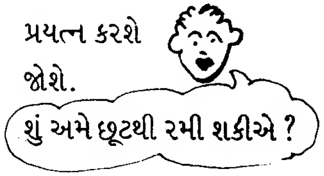
બસ જરા કલ્પનાના ઘોડા જ દોડાવવા પડશે !

નાના બાળકોને

પાણીનો પાઠ ભણાવવાથી કાંઈ નહીં વળે. **તેમને તો જોઈએ પાણી**
થોડી દેખરેખ અને માર્ગદર્શન
થોડો સામાન અને કરવાની પ્રવૃત્તિઓ.

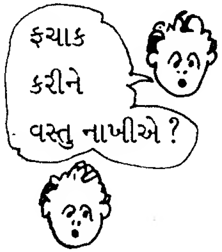


બાળકો શું કરશે ?
ખાલી કરશે,
ભરશે,
છાંટશે,
વહેવા દેશે,
ગાળશે,
પાડશે,
ટીપાં પાડશે,
આગળ - પાછળ
ઉપર - નીચે કરશે,
હલાવશે,
પકડશે,
બંધ કરશે,
દબાવશે,
બકનળી કરશે,
મુક્ત થઈને પ્રયોગ કરશે.
રમશે
પ્રયત્ન કરશે
જોશે.



માટીના
પેંડા બનાવીએ ?

પાણીને રંગીન કરીએ ?

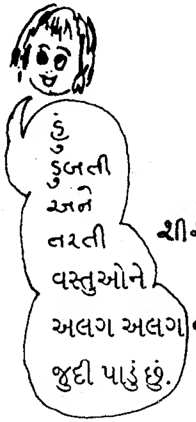


પાણી ઢોળવું અને લૂછવું

એ કાંઈ જરૂરી નથી કે આપણે કાદવ-કીચડ ફેલાવી બધું ગંદું - ગોબરું કરી દઈએ ! પાણીથી રમવાની મઝા આવે છે તે વાત સાચી, પરંતુ નાનાં બાળકો પણ સમજે છે કે નદી - તળાવમાં ધુબાકા મારવા અને વર્ગમાં કે ઘરમાં પાણી સાથે પ્રયોગો કરવા તે જુદી જુદી બાબત છે !

તેમને જાતે બધું કરવા દો.

દસ વાટકા પાણીથી ભરેલા છે.
તેમને પ્લાસ્ટિકની શીશીમાં ભરો.
પાણી ઢોળાવું ન જોઈએ.



પાણીને તમે
શું તમે ઢોળ્યા વગર
શીશામાં ભરી શકો છો ?

શું તમે ક્યારેય
આને પકડીને
પાણી ભરવાનો
પ્રયત્ન કર્યો છે ?

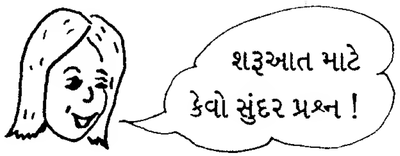
બહેન, હું જ્યારે જ્યારે પાણીને હલાવું છું
ત્યારે તેમાં પડેલી બધી વસ્તુઓ ગોળ - ગોળ ફરવા લાગે છે.
બાળકો પોતે જ બકનળીની શોધ કરે છે તે જોઈ મને હંમેશાં આશ્ચર્ય થાય છે.

આવા તો કેટલાય અનોખા અનુભવો થશે !

તરવું અને ડૂ
બ
વું

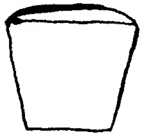
જ્યારે બાળકો પાણી અને જુદી જુદી વસ્તુઓ સાથે કામ કરે છે ત્યારે એક પ્રશ્ન હંમેશાં પૂછાય છે કે જો તમે પાણીમાં...... (ખાલી જગ્યા પૂરો) ફેંકશો તો શું થશે ?

શું તે તરશે
કે ડૂબશે ?

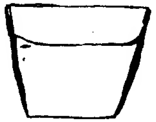


પરંતુ આ પ્રશ્નને અહીં છોડી ન દેશો.
પ્રશ્નથી આગળ જાવ અને **ધ્યાનથી જૂઓ.**

એક લાકડાનો ટુકડો કેવી રીતે તરે છે ?
અને એક પાટીયું ?
અને એક ખાલી ડબ્બો ?
ડબ્બો અડધો ભરેલો હોય તો ?
એક બૂચ ?
એક થર્મોકોલનો ટુકડો ?
એક વાદળીનો ટુકડો ?



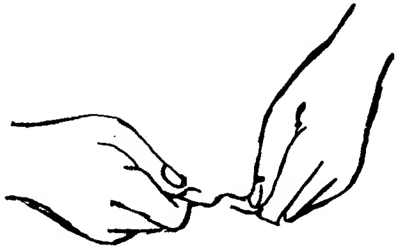
સુંદર ચિત્રો બનાવો.
એક ટેબલ - ટેનિસનો દડો કેવી રીતે પાણીમાં તરે છે ?
તેનો કેટલો ભાગ પાણીની ઉપર છે?
કેટલો ભાગ પાણીમાં ડૂબેલો છે ?
શું વસ્તુ પાણીમાં સીધી તરે છે કે વાંકી ? કેટલી ?
બુચ કે લાકડાનો ટુકડો પાણીમાં ક્યાં તરે છે ?



(૧) પ્યાલો પૂરો ભરેલો હોય તો ?
(૨) પ્યાલો અડધો ભરેલો હોય તો ?

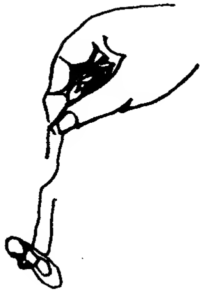
શું તમે એક ટાંકણી
કે પેપર ક્લિપ
કે બ્લેડને તરાવી શકો છો ?
થોડી ધીરજ, થોડા અભ્યાસ અને થોડી તરકીબ વડે આ કામ કોઈ પણ કરી શકે છે.

પહેલાં એક
પેપર ક્લિપ ખોલો.
સાણસી વડે
તેને દબાવીને
એક નાનકડો પગ બનાવો.
તેની મદદથી
કાળજીપૂર્વક
ધીમેથી વસ્તુને પાણી પર તરાવી દો.



એક વખત વસ્તુને તરાવ્યા બાદ તેને ધ્યાનપૂર્વક જૂઓ કે તે કેવી રીતે તરે છે.

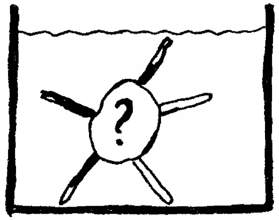
સાબુના
પાણીમાં
તરાવવાનો
પ્રયત્ન કરો.



તે ક્યાં તરે છે.
જરા બે પ્યાલા વિશે વિચાર કરો.
એક પૂરો ભરેલો
અને એક
અડધો ભરેલો.

કોઈ બૂચ કે તરતા લાકડાના ટુકડા સાથે
એક તરતી પેપર ક્લિપને સરખાવો.
એ જગ્યાને ધ્યાનથી જૂઓ
જ્યાં તરતી વસ્તુ પાણીને સ્પર્શે છે.

શું તમે એક ડૂબતી વસ્તુને તરાવી શકો છો ?



આ એક બટેટું છે,
જેમાં ઘણી બધી દિવાસળીઓ ઘુસાડી છે...
કેટલી દિવાસળીઓ
કે દાંત ખોતરણીની
જરૂર પડશે કે જેથી બેટેટાને તમે તરાવી શકો?

અને એ બટેટું
બમણું ભારે થાય તો ?

મારી પાસે તો
દિવાસળી નથી !

હું બટેટાને
વચ્ચેથી
પોલું કરી દઉં તો ?

એક માટીની ગોળી ડૂબી જાય છે,
પરંતુ તેની હું હોડી બનાવી દઉં તો ?

હું એક પત્થરને
કેવી રીતે તરાવી શકું ?

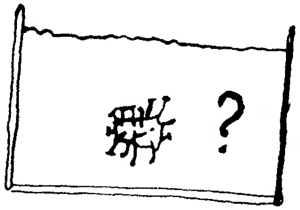
સડેલું ઈંડું તો જરૂર તરશે !

બાળકો જે કાંઈ સુઝાડે તે તેમને કરી જોવા દેવું જોઈએ. ...... પરંતુ

આપણે પત્થરને
કેવી રીતે તરાવશું ?

મીઠાના દ્રાવણમાં
તરાવી જૂઓ.

શું તમે એક તરતી વસ્તુને ડૂબાડી શકો ?



આ એક બુચ છે, જેમાં ટાંકણીઓ ખોસેલી છે.
તમે મોચીની ખીલ્લી કે ડ્રોઈંગ-પિન પણ વાપરી શકો.
બુચને ડુબાડવા કેટલી ટાંકણી, ખીલ્લી લગાડી ?
કેટલી ટાંકણી લગાડ્યા પછી ડૂબવાની શરૂઆત થઈ ?
શું તે તળીયા સુધી ડૂબે છે?

ન ગણાય તેટલી !

શું તમે બુચને
વાસણની વચ્ચોવચ્ચ
તરાવી શકો - એટલે કે
સપાટી પર પરંતુ અધવચ્ચે ?

પોચા લાકડા કે થર્મોકોલમાં પિન ઘુસાડવી સહેલી છે.
લાકડાને માપવાનું કે ગણતરી કરવાનું પણ સહેલું છે.
એક લાકડાના ટુકડાને ૧૫ પિનો ઘુસાડી ડૂબાડી શકાય છે.
તેનાથી બમણા માપના ટુકડાને ડુબાડવા કેટલી પિનો જોઈશે ?

ક્યા માપનું
બમણું લેવું ?

જૂઓ હું ચોકના ટુકડાને
પાણીમાં નાખું છું.
તો શું થાય છે ?

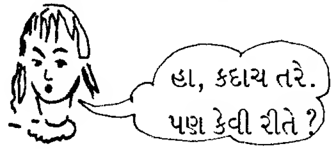
બહેન તમારો પ્રશ્ન
ફરીથી બોલશો ?

એક ફુલેલા ફુગ્ગાને કેવી રીતે ડુબાડવો ?

ભોજન, ફળ, માછલી અને ટીનના ડબ્બા .....

આ બધી વસ્તુઓ ફેંકતાં પહેલાં કેટલાક પ્રયોગો જરૂર કરી લેવા જોઈએ. દાખલા તરીકે તમે એક ખાલી ડબ્બાને પાણીની સપાટી પર રાખશો તો શું થશે ?

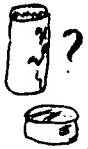
એ તરશે બીજું શું ?



એ સાંકડો અને ઉંચો હશે તો કેમ તરશે ?

તે પહોળો અને ચપટો હશે તો કેવી રીતે તરશે ?

શું તમે બધા ડબ્બાને સીધા તરાવી શકો ? કઈ રીતે ?



કેટલું પાણી, કેટલી રેતી
કેટલા વટાણા, કેટલી લખોટી
કેટલા કાંકરા, કેટલી પેપર ક્લિપ

તમારે ડબ્બામાં નાંખવી પડશે જેના પછી તે ડૂબવા લાગે ?

શું આ પ્રમાણ દરેક ડબ્બા માટે સરખું હશે ? આવું કેમ ?

એક હથોડી અને એક ખીલ્લી લઈ
એક ડબ્બામાં એક કાણું,
બીજામાં બે ,
અને ત્રીજામાં ત્રણ કાણાં પાડો.

તેને પાણીમાં તરાવો.

શું હજી તે પાણીમાં તરે છે ? કેટલો સમય ? શું થાય છે ?

તમને ડબ્બામાં શું દેખાય છે ?

સમય માપો. એક, બે અને ત્રણ કાણાં માટે.

જો તમે એક કાણાંવાળા ડબ્બામાં લખોટી, કાંકરા નાખો તો શું થશે ? બે અને ત્રણ કાણાંવાળા ડબ્બામાં લખોટી કાંકરા નાખી (૧) સમય માપો. (૨) કોઠો અથવા આલેખ બનાવો. શેનો સમય ?

(ક) કાણાંની સંખ્યા અને સમય વચ્ચે

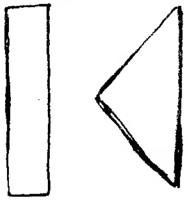
(ખ) લખોટીની સંખ્યા અને સમય વચ્ચે

ટીનના ડબ્બા

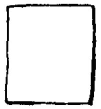
શીશીઓના ઢાંકણાં
પૉલિશની ખાલી ડબ્બી
ફ્રુટીના ડબ્બા વગેરે....

ઘણી બધી કામની વસ્તુઓ છે. તેને ક્યારેય ફેંકી ન દેશો. આ બધી વસ્તુઓ તો ઉત્તમ પ્રકારના વૈજ્ઞાનિક સાધનો છે. તેની મદદથી તમે ઘણા બધા રસપ્રદ પ્રયોગો કરી શકો છો. તેને તમે સામાન વહન કરનાર હોડીની જેમ વાપરી શકો.

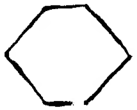
એ હોડીમાં તમે કેટલા વધારે લખોટી,
કાંકરા,
રેતી,
માટી, ભરી શકો છો,
કે જેથી તે નમી ન જાય, પલટી ન ખાય કે ડૂબે નહીં ?



તમે હોડીમાં બીજું શું કરી શકો ?
તમે હોડીમાં સામાન કઈ રીતે રાખશો
કે જેથી તેનું સમતોલન બની રહે ?

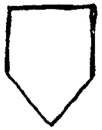


લાકડાની અલગ - અલગ હોડી બનાવો.
દરેકનો આકાર જુદો જુદો હોય
પરંતુ ક્ષેત્રફળ સરખું હોય.

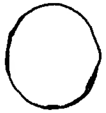


શું હોડીના આકાર અને તેની ભારવહન શક્તિ વચ્ચે કોઈ સંબંધ છે ?

શું એક સરખા ક્ષેત્રફળ ધરાવતા
ચોરસ અને ત્રિકોણ પર
એક સરખી લખોટી આવશે ?
અને કોરી રેતી ?



અને જ્યારે આ હોડી ચાલશે ત્યારે ?



તમે એ હોડીને અડ્યા વિના કેટલે દૂર ચલાવી શકો છો ?

ટીપું

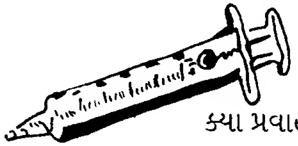
તમે ટીપું કેવી રીતે બનાવી શકો છો ?
આ સવાલ એમ પણ પૂછી શકાય કે
ટીપું પોતે પોતાને કેવી રીતે બનાવે છે ?
ખરેખર ટીપું દેખાવમાં કેવું લાગે છે ?
ટીપાંનો આકાર કેવો છે ?

ધ્યાનથી એકદમ પાસેથી જૂઓ.
એક લટકતા ટીપાંને
એક પડતાં ટીપાંને
એક પડેલા ટીપાંને
એક દોડતા ટીપાંને
એક સ્થિર ટીપાંને

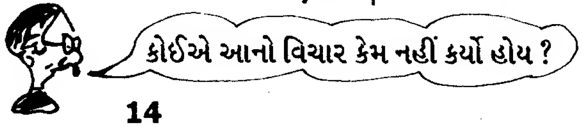
જો તમે તેનું
ધ્યાનથી અવલોકન કરી
તેનું ચિત્ર બનાવશો
તો જ તમને ખબર પડશે કે
તમે ખરેખર કેટલી બારીકાઈથી
તેને જોયું હતું !

એક ટીપું કેટલું મોટું હોય છે ?
શું દરેક ટીપાંનું માપ એક સરખું હોય છે ?
તમે એક ટીપાંને કેવી રીતે માપશો ?

માપવાના વાસણમાં એક-એક ટીપું નાખતા જાવ.
અને કેટલા ટીપાંએ એક કે બે મિ.લી. બને છે તે જૂઓ.
માપને ટીપાંથી ભાગશો એટલે જવાબ જડશે.

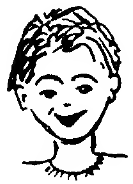


એક વખત તમને ટીપું માપતાં આવડી જાય
પછી તમે સરખામણી કરી શકશો કે
ક્યા પ્રવાહીનું ટીપું મોટું હોય છે અને ક્યા પ્રવાહીનું નાનું.
પાણી ? દૂધ ? શીંગતેલ ? મીઠાનું પાણી ?
સરસવનું તેલ ? દિવેલ ? સરકો ? સાબુનું પાણી ?



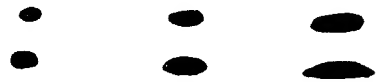
ટીપાંનો ઢગલો

તમે ટીપાંનેએક બીજા પર રાખી શકો છો...
પરંતુ તમે એમ કરશો તો શું થશે ?
એક ટીપાંને બીજા ટીપાં પર રાખો.



- વાપરો
પાણી, શીંગતેલ, સરસિયું,
દૂધ, મીઠાનું પાણી, સરકો.

ટીપાં રાખવાની જગ્યા
પ્લાસ્ટિક, કાચ, લાકડું,
હાથ, ધાતુ, કાગળ,
મીણીયો કાગળ, રબર.
જૂઓ અને સરખાવો તથા તેનું કાળજીથી ચિત્ર બનાવો.



૧. પાણી..... પ્લાસ્ટિક પર ?
૨. સાબુનું દ્રાવણ .... કાચ પર.
૩. ૧ ટીપું ૩ ટીપાં ૫ ટીપાં ૧૦ ટીપાં

પાણી - મીણીયા કાગળ પર.

મીણીયા કાગળ પર અલગ અલગ દ્રાવણ લો.
૧. પાણી ૨ તેલ ૩ સાબનું દ્રાવણ ૪ સરસિયું ૫.....?
કોઈ પણ સપાટી પર ?

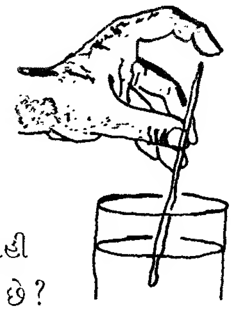
ટીપાં અને ટપકાં વચ્ચે શું અંતર છે ?
ટીપું શાહીચૂસ કાગળ પર ગોળા બનાવે છે.
છાપાંનો કાગળ પણ વાપરી શકાય છે.

શું તમે ક્યારેય
સૂકી રેતી પર
ટીપાં પાડ્યા છે ?

શું આ ટીપાંઓને માપવાની ભરોસાપાત્ર રીત છે ?
અને તેના માપની તુલના કરવાની ?

ઢાંકણું ભરાયું ! શું ખરેખર ?

કેટલાક નાના - નાના વાસણો ભેગા કરો.
જેમકે ઠંડા પીણાનું ઢાંકણ
કે પછી બોલપેનનું ઢાંકણ.
શીશીનું ઢાંકણ
કે પછી કાચની બરણીના ઢાંકણ.
અને પછી જૂઓ તમારે કેટલા ટીપાં જોઈએ
પાણીના, સાબુના દ્રાવણના, શીંગતેલના, સરસિયાનાં, સરકાના....

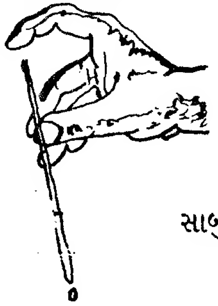


ઢાંકણાંમાંથી પ્રવાહી
બહાર ઢોળાઈ જાય
ત્યાં સુધી
ટીપાં ગણવાના છે હોં ને ?

વાસણની કિનારાથી
કેટલી ઉંચાઈ સુધી પ્રવાહી
ઢોળાયા વિના રહી શકે છે ?

એ જોવા માટે ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે----
- શાહીની ટોટી
પ્લાસ્ટિકનું ઈંજેકશન.

તમે ધારો તો ઠંડા પીણા પીવાની ભૂંગળી કે ખાલી રીફિલનો ઉપયોગ પણ કરી શકો છો. એ ક્યું ટીપું છે કે જેના પછી વાસણમાંથી પ્રવાહી બહાર નીકળવા માંડે છે ?



જો તમે સાદા પાણીથી
છલોછલ ભરેલા વાસણમાં
સાબુના દ્રાવણના થોડા ટીપાં નાખશો
તો શું થશે ?

દોડતા ટીપાં

ટીપાંને દોડવા દો અને તેની હરિફાઈ યોજો....

એક ઢાળ પર - જે અલગ અલગ ખૂણા બનાવે અને અલગ અલગ સપાટીના હોય.

જેમ કે
પ્લાસ્ટિક
લાકડું
સનમાઈકા
કાચ
સ્લેટ
ધાતુ.

અને તેને ધ્યાનથી જૂઓ !
જૂઓ કે ટીપું કેવી રીતે દોડે છે.

શું તે સીધી રેખામાં દોડે છે ?
શું તે ઝડપથી દોડે છે ?
તેની ગતિ કઈ બાબત પર આધાર રાખે છે?

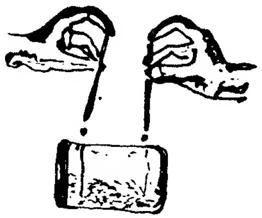
જુદા જુદા ખૂણા રાખીએ તો ?
જુદા જુદા પ્રવાહીનો ઉપયોગ કરીએ તો ?
જેમ કે શીંગતેલ, કેરોસિન.

હવે સમય થયો છે હરિફાઈનો !

મોટા કદના ડબ્બા, બાલદી, બોટલ જેવા વાસણ લો.
તેની ગોળાકાર સપાટી પર ટીપાંઓને દોડાવો.
ક્યા પ્રવાહીના ટીપાં હરિફાઈમાં જીતે છે ?

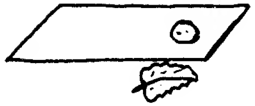
શું તમે કોઈ ટીપાંને જીતાડવા કાંઈ કરી શકો છો ?

શું હરિફાઈ માટે સપાટ વાસણ ચાલે ?
શું ઢાળવાળી ચાદરનો ઉપયોગ થઈ શકે ?
ટીપું સીધી લીટીમાં દોડે તે માટે શું કરી શકો ?
શું તમે શાહીના ટીપાંને દોડાવ્યું છે ?

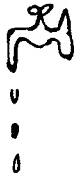


ટીપાંથી તમે બીજું શું કરી શકો ?

તમે એક સૂક્ષ્મદર્શક બનાવી શકો.
એક પારદર્શક કાચ કે પ્લાસ્ટિક પર
એક ચોખ્ખા પાણીનું ટીપું મૂકો.

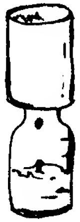


હવે તમે તેને એક પાંદડા પર કેટલું ઉંચે રાખશો કે જેથી તમને પાન સ્પષ્ટ દેખાય?
પાનનો કેટલો વધારે કે ઓછો ભાગ તમે એક વખતમાં જોઈ શકો છો ?

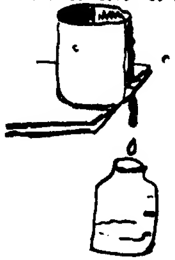


તમે તમારા સૂક્ષ્મદર્શકને કેવી રીતે વધુ મોટું ?
વધુ સારું ? ગોળાકાર ?સ્પષ્ટ બનાવી શકો ?

શું પાણીના બદલે બીજું કોઈ પ્રવાહી (જેમ કે તેલ)
વાપરી વધારે સારું પરિણામ મેળવી શકો ?



ટપ ! ટપ ! ટપકતો નળ એક ઘડિયાલ જેવું કામ આપે.
તે ઘડિયાલને તમે ધીમી કે ઝડપી કરી શકો !
એક ટપ! ટપ ! ટપકતા નળથી તમે સમય કેવી રીતે માપશો ?



એક ડબ્બામાં કાણું છે.
તો શું તેમાંથી પાણીની ધાર નહીં નીકળે ?
તમે તે કાણાંને એક શાહીચુસ કાગળથી ઢાંકી દો તો ?

તમે એક સૂતરનો દોરો લઈ તેનાથી બકનળી બનાવી શકો છો.
તેમાંથી પડતું પાણી જાતે બનાવેલ માપક વાસણથી માપી શકો.

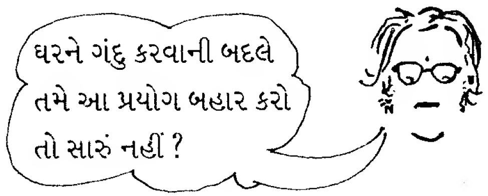
આ ઘડિયાલમાં તમે કેવી રીતે ચાવી ભરશો ?
આ ઘડિયાલને તમે કેવી રીતે ચાલુ રાખશો ?

છાંટા

રંગીન પાણીનો ઉપયોગ કરો.
શેરડીનો રસ સસ્તો હોય છે.
શાહી અને રંગ મોંઘા હોય છે.
જળરંગો ઘણાં મોંઘા હોય છે.
હોળીના રંગ સસ્તા તો છે, પણ નુકશાન પણ કરે.

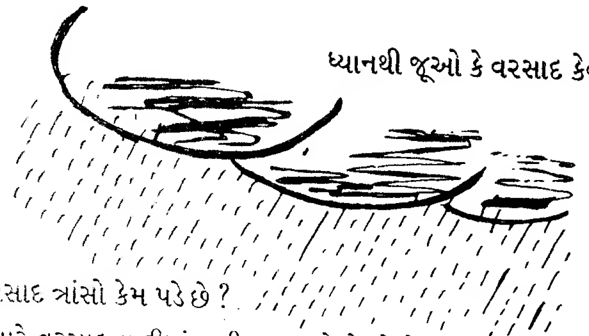
શું થશે જો તમે ટીપાંને આટલી ઉંચાઈથી પડવા દો.
૧૦ સે.મી.
૨૫ સે.મી.
૫૦ સે.મી.
૧૦૦ સે.મી.
૧૫૦ સે.મી.
૨૦૦ સે.મી.

ટીપાંને આ સપાટી પર પાડવામાં આવે
કાગળ પર?
મીણીયા કાગળ પર?
કાચ પર ?
પ્લાસ્ટિક પર ?
પત્થર પર ?
સનમાઈકા પર ?
કે.... પાણીના વાસણમાં ?
અથવા સૂકી રેતી પર ?



કાગળ પર રંગીન ટપકાં પાડીને તમે ટીપાંની કથા કાગળ પર લખી શકો છો !
ટીપાં પોતે જ તે લખશે.
પરંતુ જે તે ટીપું કેટલી ઉંચાઈ પરથી પડવા દીધેલું તે જરૂર લખજો -
નહીંતર ગરબડ ગોટાળા થઈ શકે !
તેને માપીને એક
આલેખ પણ બનાવી શકો.

જો વરસાદ પડશે તો
તમને મફતમાં ટીપાંઓ મળી જશે !
તેનો ઉપયોગ કરો !



ધ્યાનથી જૂઓ કે વરસાદ કેવી રીતે પડે છે ?
એકદમ સીધો ?
ત્રાંસો ?
કેટલો ત્રાંસો?

વરસાદ ત્રાંસો કેમ પડે છે ?
જ્યારે વરસાદના ટીપાં જમીન પર પડે છે તો તેનું શું થાય છે ?
વાંકા વળીને જુઓ. ટીપું ભટકાય છે ત્યાં જમીન પર શું થાય છે ?
ટીપું ચીકણી સપાટી પર અથડાય ત્યાં શું થાય છે ?
ટીપું પાણી ભરેલા વાસણમાં અથડાય ત્યારે શું થાય છે ?
વરસાદમાં પાણીનું ખાબોચિયું કેવી રીતે બને છે તે જૂઓ.
તેનું ચિત્ર બનાવો. તેનું વર્ણન કરો.
તેનું કોઈ ગીત બનાવો ? કોશિશ કરો....

રસ્તાની પાસેના ખાડામાં વરસાદના પાણીનો રંગ કેવો છે ?
શું તમે તેના જેવા રંગો કાગળ પર દોરી શકો ?

જરા જુદી જગ્યાએ જઈ બીજો ખાડો જૂઓ. તે ખાડામાંના પાણીનો રંગ કેવો છે ?
તે રંગ પણ તમે રંગી શકો ?
આસપાસ ધ્યાનથી જૂઓ.

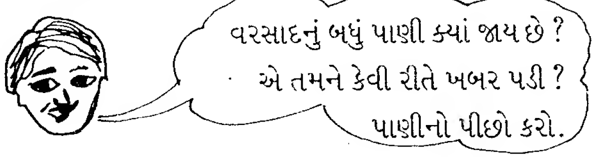
શું તમને તે રંગને મળતી બીજી કોઈ વસ્તુ દેખાય છે?
જ્યારે તેજ વરસાદ આવે છે ત્યારે ખરેખર કઈ વસ્તુ તેજ થઈ જાય છે ?

વરસો મુશળધાર !

વરસાદના ટીપાં જમીનનું શું કરે છે ?
જૂઓ રસ્તા પર
ખાલી જમીન પર
રેતીના ઢગલામાં
ઝાડની નીચે
ઘાસમાં

કઈ જગ્યાએ વરસાદનું પાણી પોતાની સ્પષ્ટ નિશાની છોડી જાય છે ?
શું તમે ઢાળવાળી જમીન પર જોયું ?

શું તમે ઢાળવાળા, રેતાળ જમીનના ટુકડા પર
એક નાનકડી નદીનો નમૂનો બનાવી શકો છો ?
આવું તમે કોઈપણ દિવસે કરી શકો.



શું વરસાદના બધાં ટીપાં એક જ માપના હોય છે ?
આ માટે એક કાગળ લો અને તેને માત્ર એક સેકંડ માટે બહાર વરસાદમાં રાખો.
આ ટપકાંવાળો કાગળ તમને
વરસાદના નાના-મોટા ટીપાં અંગે કાંઈ બતાવી શકે છે ?
તમારા કાગળ પર વરસાદના કેટલાં ટીપાં પડ્યા ?
શું તમારો આ સાદો પ્રયોગ ધીમો વરસાદ કે તેજ વરસાદ છે તેમ કહી શકે ?
માપો - સૌથી મોટું ટીપું   સૌથી નાનું ટીપું
સૌથી વધુ સંખ્યામાં કેવડાં ટીપાં છે ?
જે ટીપું કાગળ સાથે ભટકાય છે તેનું શું થાય છે ?
શું કાચ સાથે ભટકાયા પછી ટીપાંનો ત્યાં જ અંત થાય છે ?
પ્લાસ્ટિક, પત્થર, સૂકી રેતી, રુમાલ, હથેળી, માથાના વાળ વગેરેની સાથે ભટકાયા બાદ ટીપાંનું શું થાય છે ?

વરસાદનો સમય, ગણિતની ગમ્મત

આ તેજ વરસાદ છે.

વરસાદને કેવી રીતે માપશો ?

‘વર્ષામાપક’ વડે - બીજા શેનાથી ?

પણ આ વર્ષામાપક છે શું ?

ખરેખર તમારે શું જાણવું છે ?

ટીપાંનું માપ ?

ટીપાંની સંખ્યા ?

પડેલા પાણીનો જથ્થો ?

કોઈ ચોક્કસ જગ્યા અને સમયમાં પડેલ વરસાદ ?

તમે શું માપી શકો છો ?

વર્ષામાપકથી ?

નળાકાર ડબ્બાથી ?

કાગળ પર ટીપાં પાડીને ?

જો કોઈ એમ કહે કે ૩ મી.મી. વરસાદ થયો. તો તેનો અર્થ શું ?

માપો

(ક) શાળાના મેદાનનું ક્ષેત્રફળ

(ખ) વર્ષામાપક ૨ મિ.મી. વરસાદ બતાડે તો શાળાના મેદાનમાં કુલ કેટલું પાણી પડ્યું હશે?

- ૧.૫ ચોરસ કિલોમીટરના ક્ષેત્રફળ પર ૨.૨ મિ.મી. વરસાદ પડેલો હોય તો પડેલા પાણીનું કુલ વજન કેટલું ?

તમારા કાગળના પાનાં પર એક સેકંડમાં કેટલા ટીપાં પડ્યાં ? કાગળનું માપ શું છે?

- તેના પરથી કહી શકો કે ૧૦ મિનીટના વરસાદમાં
- શાળાના મેદાન પર કેટલા ટીપાં પડ્યા હશે ?
- અનુમાન - અંદાજ લગાવવાનો અર્થ એ છે કે
- તમે સમજી - વિચારીને તુક્કો લગાવો.

પાણી અને રંગ

પાણી એક દ્રવ્ય તો છે....

પણ તે કેવી રીતે વહે છે ?

પાણીમાં રહેલ જગ્યા અને વમળો આપણને ત્યાં સુધી દેખાતા નથી જ્યાં સુધી આપણે તેમાં થોડો રંગ (શાહી કે પોટેશીયમ પરમેંગેનેટનો એક કણ) નાખતા નથી.

જો તમે કોઈ પ્યાલામાં એક ટીપું શાહી નાખો તો શું થશે ?

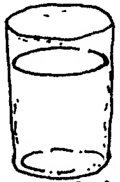
કરીને ધ્યાનથી જુઓ.

આ સરળ પ્રયોગની કે જાદૂની મદદથી

તમને પાણીની કેટલીય ખાનગી વાતો જાણવા મળશે.

પાણી કેવી રીતે વહે છે ?

પાણી કોઈ બીજા પ્રવાહી સાથે કેવી રીતે ભળે છે ?



પાણીમાં કેવા પ્રકારના વમળો થાય છે ?

કીટલીમાં ઉપરની સપાટીનું પાણી કેવી રીતે ગરમ થાય છે ?

જો તમે પ્યાલામાં પાણીને ચમચીથી ગોળ - ગોળ હલાવી છોડી દેશો

તો તે ક્યાં સુધી ફરતું રહેશે ?

પાણીને કેટલો વખત યાદ રહે છે કે તેને કઈ દિશામાં ફેરવવામાં આવ્યું હતું?

પાણીમાં સાકાર કે મીઠાનો કણ કેવી રીતે ઓગળે છે ?

વહેતું પાણી હોય તો ?

શાંત પાણીમાં ?

ઠંડા પાણીમાં ?

ગરમ પાણીમાં ?

ગરમ થતાં પાણીમાં ?

પાણી અને રંગ

આ બધા પ્રશ્નોના

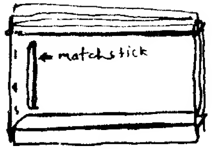
જવાબ કેવી રીતે આપશે ?

પાણી ઉપર ચડી શકે ?

આ અશક્ય છે
આવું ન બને.

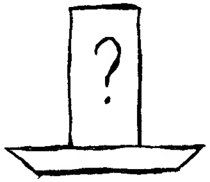
આ શક્ય છે.
મને ખબર છે.

બે નાની કાચની પટ્ટીઓ લો.
તેની વચ્ચે, એક છેડે,
બાકસની દીવાસળી ફસાવો.
પછી બંને કાચની પટ્ટીઓ પર
બે રબર બેંડ ચઢાવી દો.
હવે આ સાધનના નીચેના ભાગને
ધીમેથી પાણીમાં અડાડો.
બંને કાચની પટ્ટીઓની વચ્ચે શું થયું ?
તેનું ચિત્ર બનાવો. તેનું વર્ણન કરો.



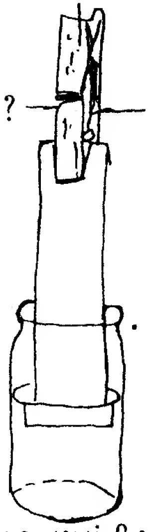
જો તમે એક ઈંટને પાણીની રકાબી કે થાળીમાં ઉભી રાખશો તો શું થશે ?

એક પત્થરને રાખો તો ?
એક ઝાડુની સળીને રાખો તો ?
એક ચોકના ટુકડાને ?



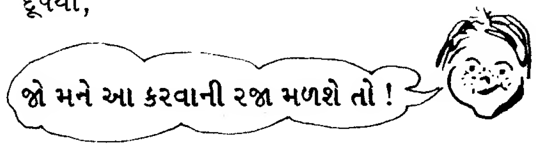
પાણીને કાગળની પટ્ટી પર ચઢવા દો

આ પ્રયોગથી ઘણા પ્રશ્નોનો જવાબ જડશે.
ક્યા કાગળમાં પાણી સહુથી વધારે ઉંચાઈ પર ચડશે ?
શાહીચુસ કાગળ ?
છાપાનો કાગળ ?
નોટબુકનો કાગળ ?
પાતળો ટીશ્યુ કાગળ ?
ગાળણપત્ર ?
કોઈ અન્ય કાગળ ?
જો તમે આ પટ્ટીઓને એક હારમાં લટકાવશો
તો એક આલેખ બની જશે!



અલગ અલગ કપડાંની પટ્ટીઓમાં
પાણી કેટલું ઉંચે ચઢશે ?
સુતરાઉ કાપડ
ઉનનું કાપડ
નાયલોન
પ્લાસ્ટિક
ટુવાલનું કાપડ
કેનવાસ
અને પેંટ / જીન્સની પટ્ટીઓમાં ?
પહેરણની બાંયમાં ?
જૂના મોજામાં ?
વાળની રિબિનોમાં?

હું પ્રયોગ કરીશ.....
રંગીન પાણીથી
ખાંડના શરબતથી
મીઠાના દ્રાવણથી,
સરસિયા તેલથી,
કેરોસિનથી,
દૂધથી,



ઘટક

ઘટક એક એવો ગુણ છે -
માપ છે, જે બદલાઈ પણ શકે
અને ન પણ બદલાય.

જો તમે ખરેખર સરખામણી કરવા માગતો હો કે જેથી તમને ચોક્કસ પણે તમારા પ્રશ્નોનો જવાબ મળે તો તમારે એક જ ઘટક લઈ સરખામણી કરવી પડે.

ઉદાહરણ ૧: તમારે જાણવું છે કે -

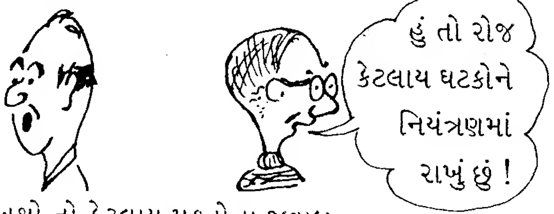
ક્યું પ્રવાહી સૌથી ઉંચે ચઢે છે ?
આ માટે તમે જુદા જુદા પ્રવાહી લો
પરંતુ દરેક વખતે એક જ જાતનો કાગળ લો.
જેની પહોળાઈ એક સરખી હોય
અને તે એક સરખી ઉંડાઈએ ડૂબેલા હોય.

અને બધાને
એક જગ્યા
પર રાખો.

ઉદાહરણ : ૨

શોધો : પટ્ટીની પહોળાઈ શું કોઈ રીતે પ્રવાહીના ઉપર ચડવા પર અસર કરે છે?
આ માટે એક જ જાતના કાગળ લો,
એક જ પ્રવાહીનો ઉપયોગ કરો તેને એક જ ઉંડાઈ સુધી ડુબાડો
માત્ર તેની પટ્ટીની પહોળાઈ જુદી જુદી રાખો.

કોઈપણ પ્રયોગમાં
આને ઘટકો પર
નિયંત્રણ રાખવું
તેમ કહેવાય છે.



જો આ વાત ધ્યાનમાં રાખશો તો કેટલાય પ્રશ્નોના જવાબ
તેની મેળે જ મળી જશે.
જેમ કે : કેટલી ઝડપથી કોઈ પ્રવાહી જુદા જુદા કાગળોમાં ચઢે છે ?
કેટલા ઉંચે કપડામાં ચઢે છે ? ઈંટમાં ચઢે છે ?
અને અલગ અલગ પ્રવાહી કેટલી ઝડપથી ચઢે છે ?
કાગળમાં ? કપડાંમાં ? ઈંટમાં ?

અહીં તમે ઘટકો પર નિયંત્રણ કેવી રીતે રાખશો ?

બીજા પણ ઘણા સવાલો છે :
સાંભળો -

થોડા સમય પછી
પ્રવાહી ઉપર ચડવાનું
બંધ કેમ થઈ જાય છે ?
શું તે સુકાઈ જાય છે?

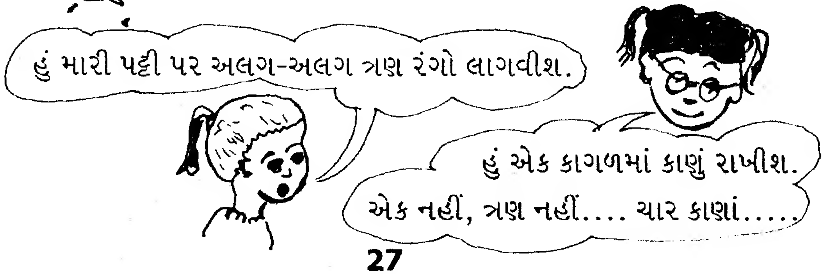
જો આપણે પટ્ટી પર
પ્લાસ્ટિકની થેલી
વીંટાળી દઈએ તો
પ્રવાહી ધીરે ધીરે ઉંચું ઉઠશે ?

તમે તમારી પટ્ટીને
બોટલમાં રાખી
ઉપરથી બૂચ
બંધ કરી દઈ શકો.

હું સૂતરના દોરા કે રૂની વાટને શીશીમાંથી
બહાર લટકાવીને તેની અંદરનું પાણી બહાર લાવી શકું છું.

હું એક ગાળણપત્ર પર શાહીનું ટીપું નાખીશ
અને પછી તેને પાણીમાં લટકાવીશ.

પાણીનું ટીપું એક ગોળ કાગળમાં ઉપર કેવી રીતે ચઢશે ?
એક તારાકાર કાગળ લઈએ તો શું થાય ?



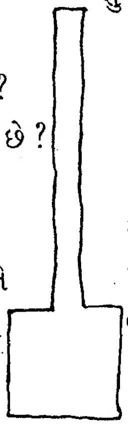
પાણીની તાકાત માપો !

તમે પાણીના એક ટીપાં પર બીજું ટીપું રાખી શકો છો.
પાણી સોય, ટાંકણી કે બ્લેડનું વજન ઉંચકી શકે છે.
પાણી ઉપર ચઢે છે.

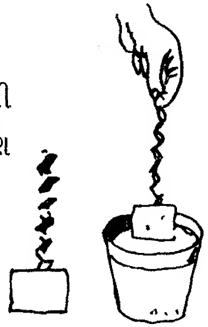
શું તમે ક્યારેય કાચની બે ભીની પટ્ટીઓને જુદી પાડવાનો પ્રયત્ન કર્યો છે?

શું પાણી તાકાતવર છે ?
તે કેટલું ચીકણું કે લીસું છે ?

આ ચિત્ર પ્રમાણે કાગળ કાપો. અને તેની પૂંછડીને ગડીઓ વાળો.

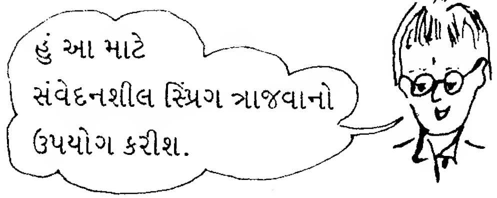


આ રીતે પાણીની સપાટીનું ખેંચાણ માપવાનું સાધન બની જાય છે.



તેનાથી બીજા પ્રવાહીની સપાટીનું ખેંચાણ પણ માપીને સરખાવી શકાય છે. આ માટે પ્રવાહીની સપાટીને હળવેથી તમારા તવીથા જેવા સાધનનો છેડો અડાડો અને પછી તે સાધનને ઉપર ઉઠાવો. કાગળની સ્પ્રિંગ કેટલી ખેંચાઈ ?

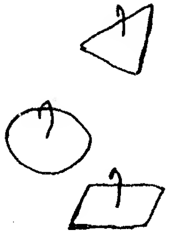
શું આનાથી વધારે ભરોસાપાત્ર યંત્રની કલ્પના તમે કરી શકો છો, જે સપાટીનું ખેંચાણ માપે ?



શું તેની સાથે કોઈ સપાટ વસ્તુનો ઉપયોગ કરવો સારો રહેશે ?

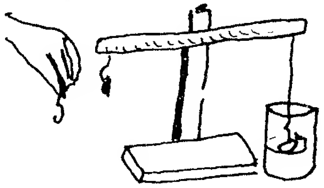
હા, કારણ કે તેમ કરવાથી પાણીને ચોંટવા માટે વધારે સપાટી મળશે.

પૃષ્ઠતાણ - સપાટીના ખેંચાણનું ત્રાજવું



કોઈ પૂંઠા કે જાડા કાગળમાંથી નિયમિત આકારની આકૃતિઓ કાપી લો. તેને પાણીની અસર ન થાય તેવું કરવા માટે ઓગળેલા મીણમાં ડૂબાડી દો. આવી આકૃતિઓ તમે ફૂટી, ધારાના ડબ્બા, પ્લાસ્ટિક કે એલ્યૂમિનીયમના પતરામાંથી પણ કાપી શકો.

દરેક આકૃતિઓના મધ્યબિંદુમાં એક ટાંકણી ફસાવી દોઅને તેને વાળો. પિનથી આકૃતિને લટકાવી પણ શકાશે અને તેનું સમતોલન પણ બની રહેશે.



પહેલાં એક આકૃતિને દોરા વડે બાંધી ત્રાજવાથી લટકાવો, બીજી તરફ પેપર - ક્લિપ લટકાવી તેને સમતોલ કરો. હવે આકૃતિ પાણીની સપાટીને અડે તેમ રાખો. ત્રાજવાની બીજી દાંડી પર પેપર ક્લિપ લટકાવી તેને સમતોલ કરો. આકૃતિને પાણીની પકડમાંથી છોડાવવા તમારે કેટલી પેપર ક્લિપ લટકાવવી પડી?

હવે આ રીતે તમે સરખામણી કરી શકો કે કેટલી હદે આકૃતિના આકાર, તેનું ક્ષેત્રફળ કે પ્રવાહીની જાત 'પકડી રાખવાની ક્ષમતા' પર અસર કરે છે ?

સમાન ક્ષેત્રફળની પણ અલગ અલગ આકૃતિઓની રચના લો.

એક જ સરખા આકાર પણ જુદા જુદા ક્ષેત્રફળની રચના લો.

ઘટકો પર ધ્યાન આપો.

- જ્યારે તમારે આવા પ્રશ્નોના જવાબ શોધવા હોય કે - શું સાબુનું દ્રાવણ વધારે તાકાતવાળું છે કે....
- શું કોઈ આકાર બીજા આકારની સરખામણીએ વધુ પકડાયો ?
- અલગ અલગ ક્ષેત્રફળ પરના પાણીના ખેંચાણની સરખામણી કેવી રીતે કરશો?
- શું એવા કોઈ ઘટક છે જેને ન બદલવા જોઈએ,

અને એવા ઘટકો છે જેને બદલી શકાય ?

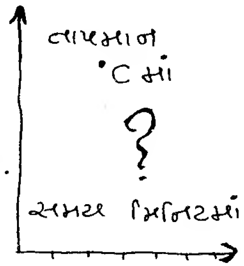
બરફ,
પાણી અને
વરાળ

ઉકળતું પાણી ક્યાં જતું રહે છે ?
શું આપણે તે પાછું મેળવી શકીએ ?
એક જૂનો અને જાણીતો પ્રયોગ છે :

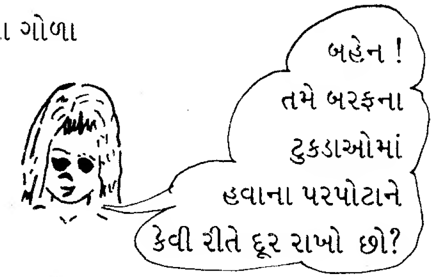
એક કીટલીમાંથી નીકળતી વરાળ ઠંડા પાણીથી ભરેલ થાળીની સપાટી પર અથડાય છે. મને આ પ્રયોગમાં બાળકો માટે જોખમ લાગે છે. ક્યારેક શિક્ષકો પણ દાઝી જાય છે.

રોમાંચક શોધનો વિષય

બરફ અને વરાળની વચ્ચે પાણીના તાપમાનને શું થાય છે ?
એક વાસણમાં બરફના ટુકડા (અને પાણી)થી શરૂઆત કરો.
તેમાં એક થર્મોમિટર રાખો અને દરેક મિનિટે તાપમાન વાંચો.
તાપમાનને કાળજીપૂર્વક માપી, નોંધો.
હવે તે વાસણ આગ પર રાખી ગરમ કરો,
અને પાણીને ઓછામાં ઓછું
પાંચ મિનિટ ઉકળવા દો.
આલેખ બનાવો.
આ આલેખ શું બતાવે છે ?

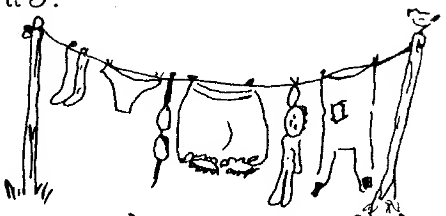


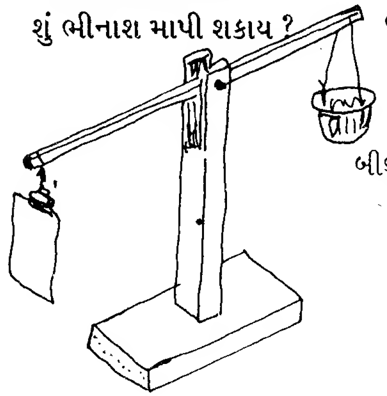
મારાં બાળકોને ફ્રિઝમાં બરફના ઘન બનાવવાનું બહુ ગમે છે.
મેં તેમને સવાલ આપ્યો છે કે
હવે તેમણે બનાવવાના છે - બરફના ગોળા
બરફના ઈંડા
બરફની ચકતી
કે બરફની કોઈ પણ આકૃતિ.



બાષ્પીભવન અને સુકાવું

કપડાંને સુકવવા એક સાધારણ ઘટના છે.
પરંતુ ભીના કપડાંને જ્યારે સુકાવા
મુકીએ છીએ ત્યારે શું થાય છે ?
સુકાવું એટલે શું ?
કેટલું ભીનું-ભીનું કહેવાય?
કેટલું સુકું-સુંકું કહેવાય?
શું ભીનાશ માપી શકાય ?





એક સાધારણ ત્રાજવાથી તમે
ભીનાશ અને સૂકાપણાને માપી શકો છો.
ત્રાજવાની એક દાંડી પર ભીનું કાપડ
કે ભીનો શાહીચુસ કાગળ લટકાવી દો.
બીજી તરફ બાટ રાખીને તેને સમતોલ કરો.
જેમ જેમ કાપડ કે કાગળ સુકાતા જાય છે
તેમ ત્રાજવું બીજી તરફ નમતું જાય છે.
આ પરથી તમે સુકાવાનો સમય,
પાણીની માત્રા- જથ્થો
અને બાષ્પીભવનનો દર માપી શકો છો.

(પહેલાં સૂકી વસ્તુનું વજન કરો. તેના પરથી તમને ખબર પડશે કે હજી તેમાં કેટલું પાણી છે. એક ઘન સે.મી. પાણીનું વજન એક ગ્રામ હોય છે.)

હવે પ્રયોગના ઘટકોનો વિચાર કરો.

૧: આ પ્રયોગ જુદી જુદી જગ્યાએ કરીએ તો શું થાય ?
તડકામાં, છાયામાં, તેજ હવામાં, કબાટ પર, ખૂણામાં, ટેબલ નીચે?

૨: શું કાગળ / કાપડના આકારથી ફેર પડે ?
ગોળાકાર ? ચોરસ ? ત્રિકોણ? રિબન જેવી પટ્ટી ?

૩: શું કાગળના / કાપડના ક્ષેત્રફળની સુકાવાના દર પર અસર પડે ?

મહેરબાની કરીને ધ્યાન આપો -

કાપો - એક સરખા આકાર, અલગ-અલગ ક્ષેત્રફળ.
- સમાન ક્ષેત્રફળવાળા, અલગ - અલગ આકાર.

શું અહીં પૂરું થયું ?

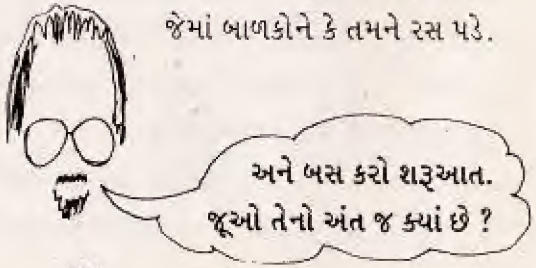
હકીકતમાં આનો કોઈ અંત નથી.
કારણ કે હજી ઘણા બધા સવાલો અને પ્રશ્નો બાકી છે.
પાણીની સાથે હજી ઘણું બધું કરવાનું છે,
અને તેના વિશે ઘણું બધું શીખવાનું છે:

વિચારો - જળશક્તિ - પાણીથી ચક્ર ચલાવો.
પાણીથી થતું ભૂ-ક્ષરણ
પાણીનું દબાણ
જલચક્ર
જલસંગ્રહ
જલવહન.

પાણીના વિતરણનો નકશો બનાવો.
પાણીની ટોટી ખોલી ફરી બંધ કરો.
જલ-પ્રદૂષણ
જળ શુદ્ધિકરણ
ગાળવું
દ્રાવણ અને દ્રાવ્ય પદાર્થ
ગરમ પાણીમાં કેટલી ખાંડ ઓગળે છે ?
ઠંડા પાણીમાં કેટલી ઓગળે ?

દરિયાના પાણીના બાષ્પીભવનથી શું મળે છે ?
દરેક વસ્તુ મહત્ત્વની છે.
રોચક છે. શિક્ષણ આપે છે. કામની છે.

કોઈપણ વિષય લો
જેમાં બાળકોને કે તમને રસ પડે.



જળ - જીવન અમૃત

પૃથ્વના પોણા ભાગ ઉપર પાણી પથરાયેલું છે.

પૃથ્વી પર પાણી ક્યાં અને કેટલું ?		વપરાશ યોગ્ય પાણી ક્યાં અને કેટલું ?	
દરિયામાં	૯૭.૨ %	બરફ/ હિમનદીએ	૭૭.૨૩ %
હિમ શિખરે	૨.૦ %	વાયુ મંડળમાં	૦૦.૦૪ %
જમીનમાં	૦.૬૨ %	વનસ્પતિમાં	૦૦.૦૦૩ %
તળાવોમાં	૦.૦૦૯ %	નદી ઝરણાંમાં	૦૦.૦૩૮ %
વાતાવરણમાં	૦.૦૦૧ %	૮૦૦ થી ૪૦૦૦ મીટર ઉંડે	૧૨.૩૫ %
નદીઓમાં	૦.૦૦૦૧ %	૮૦૦ મીટર સુધી	૯.૮૬ %
અન્ય સ્થળે	૦.૧૬૯૯ %	માટીમાં	૦૦.૧૭૧ %
		અન્ય સ્થળે	૦ .૩૦૮ %

તમારા શરીરનું પોણા ભાગનું વજન પાણીનું છે.

	જળ વપરાશ
ખેતી	૯૩ .૩૭ %
પશુપાલન	૧.૦૮ %
ઉદ્યોગ/વિદ્યુત નિર્માણ	૧.૨૬%
માનવ વપરાશ માટે	૩.૭૩ %
અન્ય	૦.૫૬ %